231, rue James Watt, TECNOSUD
66100 Perpignan
Tel (33) 4 68 83 28 26 – Fax (33) 4 68 83 19 67
Internet : www.carmelec.fr Email :
contact@carmelec.fr

Néo Nékipo

取扱・保守説明書

目　次

初めに 4

製品紹介 4

製品仕様 5

各部の仕様 5

ON／OFF 5

自動停止 5

表示 5

計測モード 7

Nékipe モード 7

バックライト 7

メニューの使用 8

ファンクション 8

ローカルモード 8

« Nékipe »モード 9

線量率アラーム 10

機能 10

線量率しきい値調整のアクティブ化 10

明晰さ 10

無線通信 11

通信の起動 11

Neonyme（ネオニム） 11

« Nékipe »の無線モードと管理 11

中継器 12

通信の停止 12

通信範囲の最適化 13

積分線量 14

調整 14

線量係数 14

アラーム 14

線量予測 15

記録 15

記録を開始する・停止する・消去する 15

記録情報 16

記録のダウンロード 16

電池残量 16

エラーメッセージ 16

測定基準方向 17

測定方法／信号処理 18
線形化 18
測定方式 19
リセット 19
測定クオリティーインジケータ – 統計的精度 19
メンテナンス 20
定期的確認 20
バックアップ電池 20
特性 *21*
検出の特性 21
機械特性・環境特性 24
電気特性 25
無線通信の送信特性 25
アフターサービス *26*

初めに

このたびは、弊社製品をご購入いただいて、誠にありがとうございます。本書には、Neo-NEkipO の機能全般をよりよくご理解いただくための情報が記載されています。更なる情報が必要な場合は、弊社担当にお問い合わせください。

製品紹介

Neo は、周辺線量当量率または周辺線量当量[1]を監視するための測定機器です。無線通信モジュールを装備し、ほかの Neo やコンピュータとの接続が可能です。各種の適合ソフトウエアを Neo にインストールすることで、遠隔測定、固定式またはネットワーク式モニタリングなど、多様なタスクを実行させることができます。

Neo-NEkipO は、以下を可能する線量率計です:

- γ 線に対して、1cm 線量当量 H*(10)で周辺線量当量率の測定します。
- 複数台の Neo の測定値を遠隔で同時に読み取りします。

NEkipO は、Neo を個人用線量率計として使用させることも可能ですし、または、無線通信によるネットワークで、別の Neo の測定値やアラームを表示させることも可能です。これにより、Neo-NEkipO は、遠隔測定や作業者の遠隔監視に適しており、遠隔にある 2 台の Neo 間の中継器として使用しながら、測定を中継します。

このように、Neo-NEkipO は、個人線量当量 Hp(10)を測定する実用線量計とよく相関させるために、一定の条件下で(『線量係数』の章を参照)修正されうる 1cm 線量当量を積分し、介入措置のため線量計測の監視を可能にします。

γ線の検出には、GM 計数管が使われます。この検出器は、1cm 線量当量 H*(10)に対して光子線エネルギーに応じた理論応答に近づくよう、エネルギー補正がされます。

Neo は、環境の変化に素早く対応しながら安定した測定値を表示できるように、検出器からのパルス処理アルゴリズムを搭載しています。Neo は、国際規格 CEI 60846『放射線防護用測定機器』第 2 版(2002 年 6 月刊行)の要求事項に準拠し設計されています。

[1] 本書を読みやすくするため、以下の説明では「周辺線量当量率」または「周辺線量当量」の意味で、「線量率」または「線量」という用語を使っています。

製品仕様

各部の仕様

Neo は、軽量で使いやすいように設計された測定器です。

Neo は、ABS 強化プラスチック製のケースに収納され、堅ろう度が高められています。裏側の蓋を開けるとバッテリーの出し入れができます。

付属のプラスチックバックには、ジップファスナーと携行用のベルトが付いており、機器自体が直接汚染することを防ぎます。

バッテリー電源には、9V 電池（6F22、PP63、6LR61）を使用します。電池の向きが自動的に検出されます。

ON／OFF

中央タッチキーを押して、Neo の電源を入れます。立ち上がりの画面には、インストールされたソフトウエアのロゴマーク、右上部にシリアル番号、下部に最新確認日が表示されます。その後、Neo は測定モードへと変わり、使用する準備が整います。

中央メニューの« arrêt（停止）»ファンクションを使用し（『メニューの使用』の章を参照）、Neo の電源を切ることができます

自動停止

Neo-NEkipO は、中央メニューで« Arrêt auto（自動停止）»ファンクションを選択しながら、プログラム設定できる自動停止機能を備えています。自動停止させないためには、00h00 と設定してください。タッチキーが押されるとき、または機器が無線経由の遠隔操作でポーリングされるとき、停止時間のカウントは再初期化されます。

表示

Neo-NEkipO は、測定に関連した統計的精度に応じて丸めた値を表示します。こうして、測定は常に信頼度が高く安定しています。

例：　基準線量率 103 mSv/h に対して、

測定の統計的精度が 10%の場合、Neo-NEkipO は 100 と表示されます。

測定の統計的精度が 5%の場合、Neo-NEkipO は 105 と表示されます。

測定の統計的精度が 1%の場合、Neo-NEkipO は 103 と表示されます。

測定された線量率は、ミリシーベルト毎時（mSv/h）で表します。

測定された線量は、ミリシーベルト（mSv）で表します。

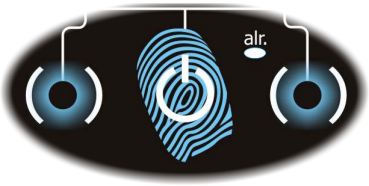
計測モード

Nékipe モード

バックライト

ディスプレーはバックライト機能を備えており、« light（ライト）»ボタンを押して点灯させます。1 回押したときは、バックライトが 1 分間点灯します。常時点灯させるためには、3 秒以上押し続けます（ビープ音が鳴ります）。消灯するには、もう一度ボタンを押してください。注意： バックライト機能は、バッテリーをかなり消費させます。

メニューの使用



Neo-NEkipO のファンクションやパラメータは、メニューからアクセスが可能です。メニューは、画面下にある 3 つのタッチキーの 1 つを 1 秒より長く押すことで表示されます。

メニューは簡単に操作できます： 右側タッチキーと左側タッチキーでスクロールして選択します。中央タッチキーで« ok »を押して、希望のファンクションを有効にします。

一方、頻繁に使用するファンクションには、« raccourci（ショートカット）»でアクセスが可能です。タッチキーの 1 つを 1 秒より短く押すことにより、関連のファンクションを直接選択できます。

メニューから使用可能なファンクションの詳細は、『ファンクション』の章を参照してください。

ファンクション

ローカルモード

左メニュー

Reglage
- -retour- メニューを終了する
- Alarme 線量率アラームをアクティブにする パラメータ設定する
- Dose « 線量 »メニューにアクセスする
  - -retour- メニューを終了する
  - Afficher / Cacher 線量表示の有無
  - RAZ 積分のゼロセット
  - Alarme 線量アラームをアクティブにする･ パラメータ設定する
  - Coeff. k 線量補正係数をアクティブにする パラメータ設定する
  - Prev. Interv. 線量予測をアクティブにする パラメータ設定する

中央メニュー

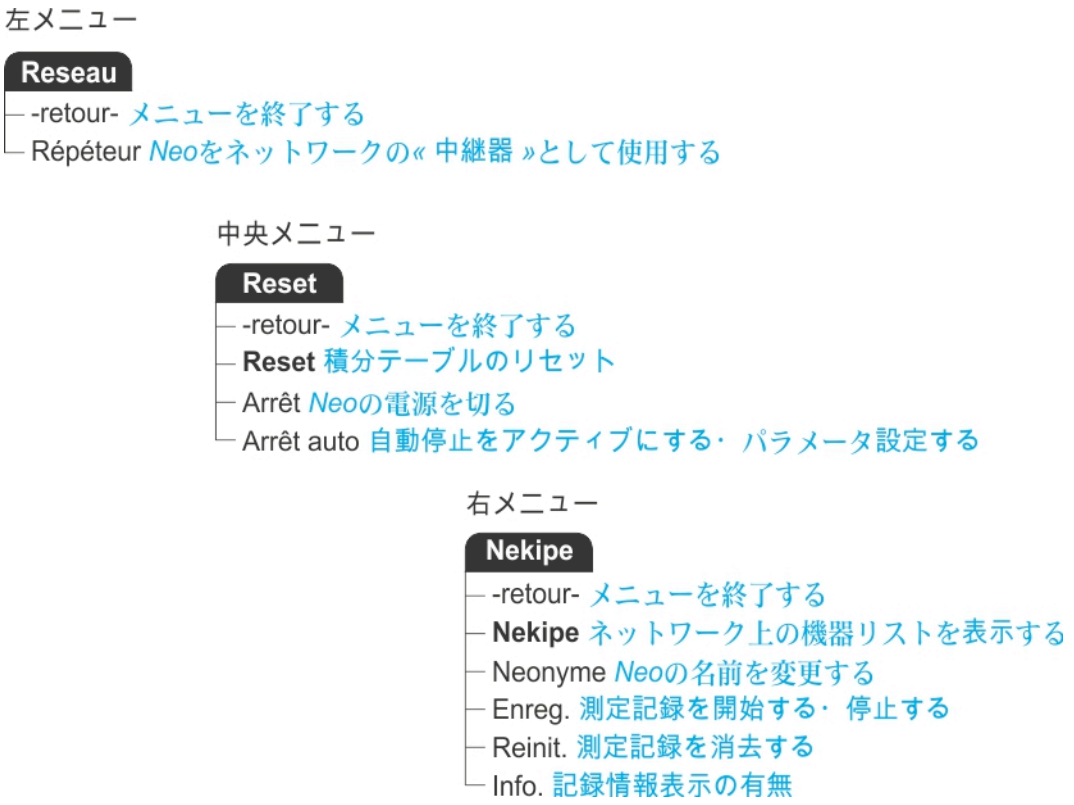
Reset
- -retour- メニューを終了する
- **Reset** 積分テーブルのリセット
- Arrêt *Neo*の電源を切る
- Arrêt auto 自動停止をアクティブにする･ パラメータ設定する

右メニュー

Memo
- -retour- メニューを終了する
- Neonyme *Neo*の名前を変更する
- Enreg. 測定記録を開始する･ 停止する
- Reinit. 測定記録を消去する
- **Info.** 記録情報表示の有無

太字で示されたファンクションは、『ショートカット』のファンクションに相当します（『メニューの使用』の章を参照）。

« Nékipe »モード



太字で示されたファンクションは、『ショートカット』のファンクションに相当します（『メニューの使用』の章を参照）。

線量率アラーム

機能

Neo-NEkipO は 3 種類のアラームを搭載しています: ビジュアルアラーム(赤色 LED 点滅)、アラーム音(ブザー音)、機械式アラーム(バイブレータ)。

アラームは以下が可能です:

- 固定: しきい値を超える場合、バイブレータが連続して 2 回振動し、ビジュアルアラームとアラーム音が固定の時間間隔で作動します。

または、

- 機能停止。

線量率しきい値調整のアクティブ化

アラームのパラメータには、左タッチキーを 1 秒より長く押すことにより、『調整』メニューにアクセスできます。『アラーム』のファンクションを選択し、しきい値を入力します。

アラームを非アクティブ化するには、ゼロ(000,000 mSv/h)を入力します。

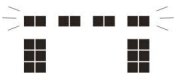
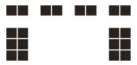
明晰さ

一方、Neo-NEkipO では、線量率がアラーム設定から独立して、測定の正常な変動幅を超えて有意に上昇するとき、それを知らせるビープ音が鳴ります。

無線通信

通信の起動

起動時は、Neo-NEkipO は受動モードになっています。待機した状態にあり、ほかの機器がネットワークに接続したときに情報を転送します。« radio（無線）» タッチキーを押し、Nékipe モードに切り替え、その他の機器を表示させます。送受信フェーズの間、緑色 LED が点滅します。画面左上部のアイコンは、通信状況を監視します。アイコンの下部分は無線接続の状態、上部分はそのクオリティーを示します。

	機器は待機中。
	機器は検索中（カーソルの位置が行き来し、無線メッセージを感知するとクオリティーアイコンは固定されます）。
	接続確立。
	接続確立–機器はネットワークの中継器です。
	ユーザーによる接続の切断。

Neonyme（ネオニム）

ネットワーク上のほかの Neo を明確に特定するために、あなたの Neo-NEkipO には名前（ネオニム）が付けられます。規定値では、« Neo »の後に連続番号が付されています。この名前は、右メニューで« Neonyme（ネオニム）»を選択し、修正が可能です。名前の最大文字数は 8 文字です（例： Neo Marc）。

注意： ネオニムを修正したときは、ネオニムの最後に« * »マークを必ず入力してください。このマークの入力がない場合は、合計 8 文字に至るまで残りの文字分にスペースが入ることになります。

« Nékipe »の無線モードと管理

通信が稼働したとき、機器は、応答可能で測定値やアラームの転送可能なほかの Neo を検索し、そのリストを表示します。あなたの Neo-NEkipO の測定値がこのリストの一番上に表示されるよう、規定値で設定されています。最大で 5 件の測定値を同時に表示することができます。

Neo-NEkipO は、通信圏内にある機器のリストを管理します。このリストでは、Nékipe モードで目視できる機器を（あなたの機器も同様に）選択することができます。このリストのインプットは 20 件（機器 10 台、1 台の測定値は 2 種類まで）までです。

各機器は以下の 2 種類の測定値を持っています:

- 線量率の測定値(mSv/h)
- ユーザーがローカル表示を選択した場合のみ、線量当量の測定値(mSv)(『積分線量』の章を参照)。

リストに追加されたばかりの各測定値は、規定値で目視モードにあります(測定値の数が 5 件になるまで)。目視確認されるよう選択するには、右メニューで« Nékipe »を選択し、左側タッチキーと右側タッチキーで選択項目をスクロールし、中央タッチキーを押して変更します。目視確認される測定値には、チェックマークが付されます。

メニューを終了するには、リストの先頭で« Retour (戻る)»を有効にします。

重要事項: 測定が« 目視確認 »されると選択された Nékipe のみ、機器アラームが作動します。

機器がネットワーク上から消えた場合(電源を切った、または通信圏外にいる)、この機器のネオニムは白黒反転モードになりますが、この機器が転送した最新値とともに表示されています。« Nékipe »のリストは、機器の電源を切ったときに消去されます。

Nékipe モードを終了するには、« radio »タッチキーを新たに押します。機器はローカルモードに戻りますが、無線通信はバックグラウンドでタスクが実行されます(機器の測定が別の機器向けに送信される必要がある場合、または機器が中継器として使用される場合)。

中継器

このモードにより機器を中継器として使用し、情報をより遠くまで再転送します。(Neo のネットワークでは)Nékipe による中継器は 1 台のみ可能です。規定値では、ネットワークは 1 台の Neo-NEkipO に Nékipe の中継器としての役割を与えることになっています。しかし、« Reseau (ネットワーク)»メニュー(Nékipe モードでのみ)の« Repeteur (中継器)»ファンクションを使用して、この役割をネットワーク上のほかの機器に与えることも可能です。接続アイコンが枠組みされているときは、機器が中継器であることを示しています:

通信の停止

ほかの Neo とのネットワーク通信を停止するには、« radio »タッチキーを 3 秒以上押します。**注意:** あなたの機器は待機状態ではなくなり、目視確認されなくなります。

通信範囲の最適化

- 無線通信の最大範囲を得るために、機器本体の延長方法にアンテナを伸ばすか、機器本体に垂直に立てることが推奨されます。

- また、機器を少なくとも地上 1 メートルの位置で保つよう推奨されます。

注意： 1 台の Neo が無線通信の最適条件下にない場合は、Neo のネットワーク全体の範囲が限定的なものとなります。

積分線量

注意： Neo-NEkipO は、いかなる場合でも、実用測定の個人線量計に置き換わるものではありません。

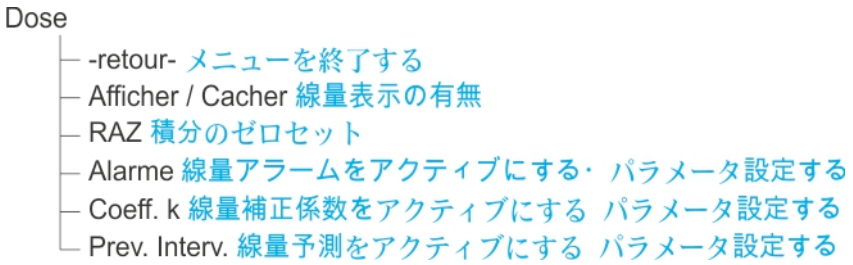
このファンクションは、0.0001 mSv の最大分解能で 1cm 周辺線量当量 H*(10)の積分を実行し、ユーザーの被ばくを評価します。この測定は、画面左下部に表示されます。(表示されるよう選択されている場合： 『調整』の章を参照)。

周辺線量当量の測定範囲は、0.0001～99,999 mSv です。積分がこの最大値を上回る場合は、測定値は« -Sat-. (飽和)»と表示され、アラームが作動します。この場合は、ゼロセットを実施してください(引き続きの『調整』の章を参照)。

注意： 周辺線量当量が 160 mSv/h を上回り、« SATURATION (飽和)»状態にある場合、線量はもはや積分されません。この超過に関する情報は、作業者に報告されます。

調整

« Réglages (調整)»メニュー(ローカルモードの左メニュー)の« Dose (線量)»ファンクションを選択し、調整機能にアクセスします。



線量係数

個人線量計で使用される実用量 *Hp(10)*と、電子式個人線量計やフィルム線量計とを相関させたい場合は、Neo で測定される線量 *H*(10)*に適用される補正係数をパラメータ設定することが可能です。

この係数は、特定作業場に対して、これらの実用量の比較試験をベースに定められるべきです。この作業場では、問題となる放射線エネルギーが類似しています。

線量計数を一度アクティブにすると、線量単位は k-mSv で表示され、線量に関する補正の適用をユーザーに知らせます。アラームしきい値は、この新しい単位に直接適用されます。

係数値は 0.01～99.99 の間の数字となります。

アラーム

しきい値は前述のメニュー経由でパラメータ設定できますが、そのしきい値超過のアラームをアクティブにすることが可能です。しきい値を超える場合、バイブレータが連続して 2 回振動し、ビジュアルアラームとアラーム音が固定の時間間隔で作動します。

線量予測

線量測定値の右側に位置するバーグラフがアクティブ設定されるとき、事前に立てた予測に達する線量レベルを示します。このしきい値に達すると、アラームが作動します。

線量予測をアクティブ設定するには、« Réglage »→« Dose »→« Prev. Interv. »のタブの順でしきい値をパラメータ設定します。

線量予測を非アクティブ化するには、ゼロ（000,0000 mSv）を入力します。

記録

Neo-NEkipO は、秒単位での測定のため、メモリーストアされる測定値を記録できます。メモリー容量は、測定値 20,000 件、もしくは 5 時間 30 分の記録に相当します。

注意： 測定値の数がしきい値の 20,000 件を越えるとき、引き続きの測定値が最も古い測定値を上書きして記録されます。つまり、これらの古い測定値は消去されることになります。

記録を開始する・停止する・消去する

- 記録を開始するには、右メニューで« Enreg. »を選択します。右上に« Enregistrement（記録）»のアイコンが点滅し始めます。一方、記録情報のフレームが 15 秒間表示されます。

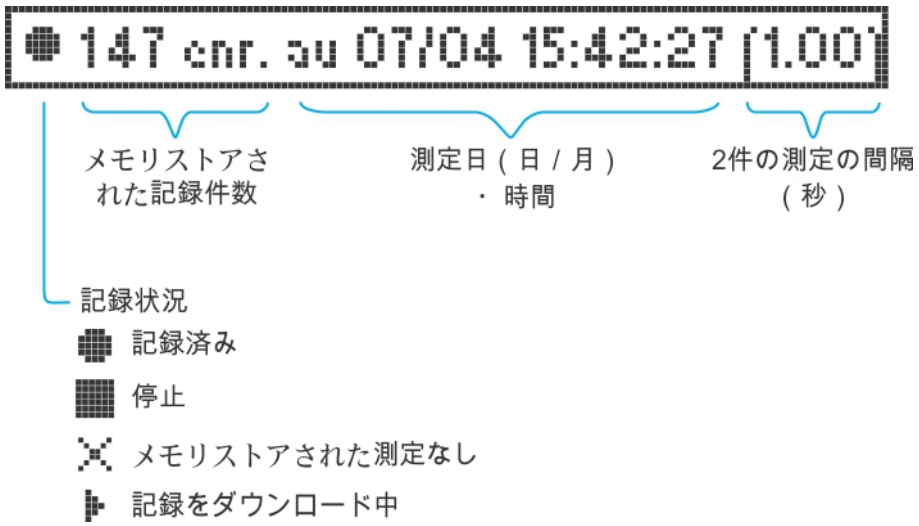
- 記録を停止するには、右メニューで新たに« Enreg. »を選択します。« Enregistrement（記録）»のアイコンが固定され、測定値がメモリーストアされていることを示しています。一方、記録情報のフレームが 15 秒間表示されます。

新たな記録工程が開始される場合、一連の新しい測定が前の工程に引き続きます。

- 記録を消去するには、右メニューで« Reinit. »を選択します。注意： このファンクションは、メモリーストアされた測定値すべてを完全に消去します。そのため、確認が要求されます。

記録情報

ローカルモードでは、画面下に位置するフレームで、記録状況を知ることができます。このフレームは、記録の開始・停止・消去のたびに 15 秒間表示されます。タッチキーの 1 つを 1 秒より長く押すことにより、ユーザーはいつでもフレームを表示させることができます。



*『記録のダウンロード』の章を参照。

記録のダウンロード

記録をコンピュータにダウンロードするために、弊社は遠隔読み取り装置 *Némédio* と通信ソフトウエア *NEkipO-PC* を開発しました（本製品は別売です）。

電池残量

画面右側上部の電池残量インジケータにより、Neo の電池状態を確認できます。インジケータが点灯するときは、電池交換が必要です。電池交換がなされないまま、信頼性のある測定のために必要とされる電池残量が不足するときは、Neo は« Pile épuisée（電池切れ）»と表示して自動的に電源が切れます。

エラーメッセージ

すべてのエラーメッセージはアラームを作動させます（ブザー音＋赤色 LED 点滅＋バイブレータ）。

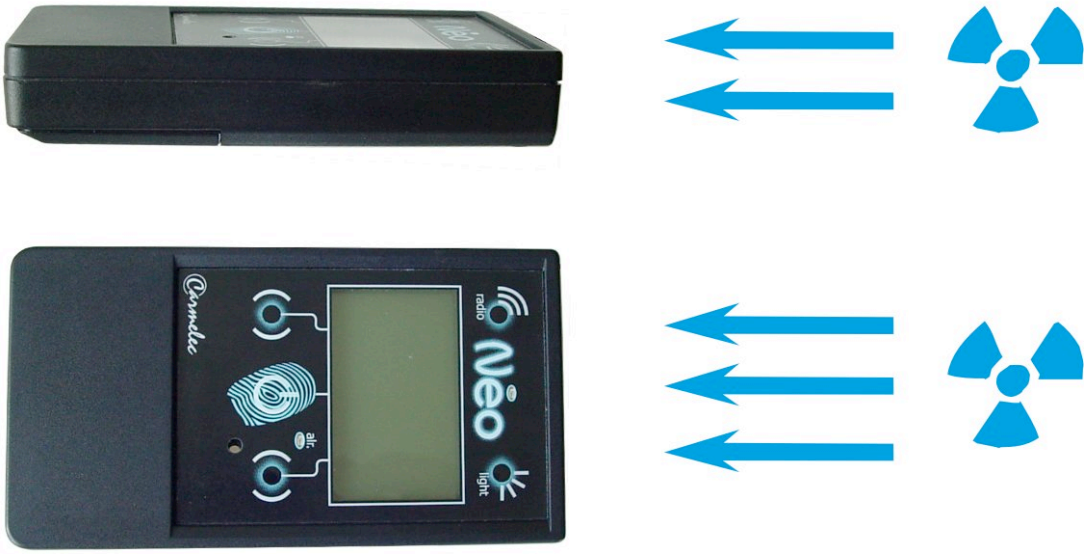
« SATURATION（飽和）»： Neo は飽和しきい値に達しました。このメッセージは固定され、線量率が 160 mSv/h を下回るまで、アラームが作動します。

« DEFAUT CAPTEUR（センサー不具合）»： 機器はセンサーから 120 秒以上情報を受信していません。この情報は記憶されます。前回使用時に不具合が検出された場合、新たな起動時にそれが表示されます。

測定基準方向

検出器の幾何学的中心を示す基準点は、2 つの点により検知されます。1 つは装置の左側面にあり、もう 1 つは機器の正面にあります。確認するときは、Neo を基準方向に向けて、これらの 2 点を測定点に合わせる必要があります。

Neo の校正用基準方向とは、装置を線源に向けて測定が行えるようになる方向のことです（下図を参照）。



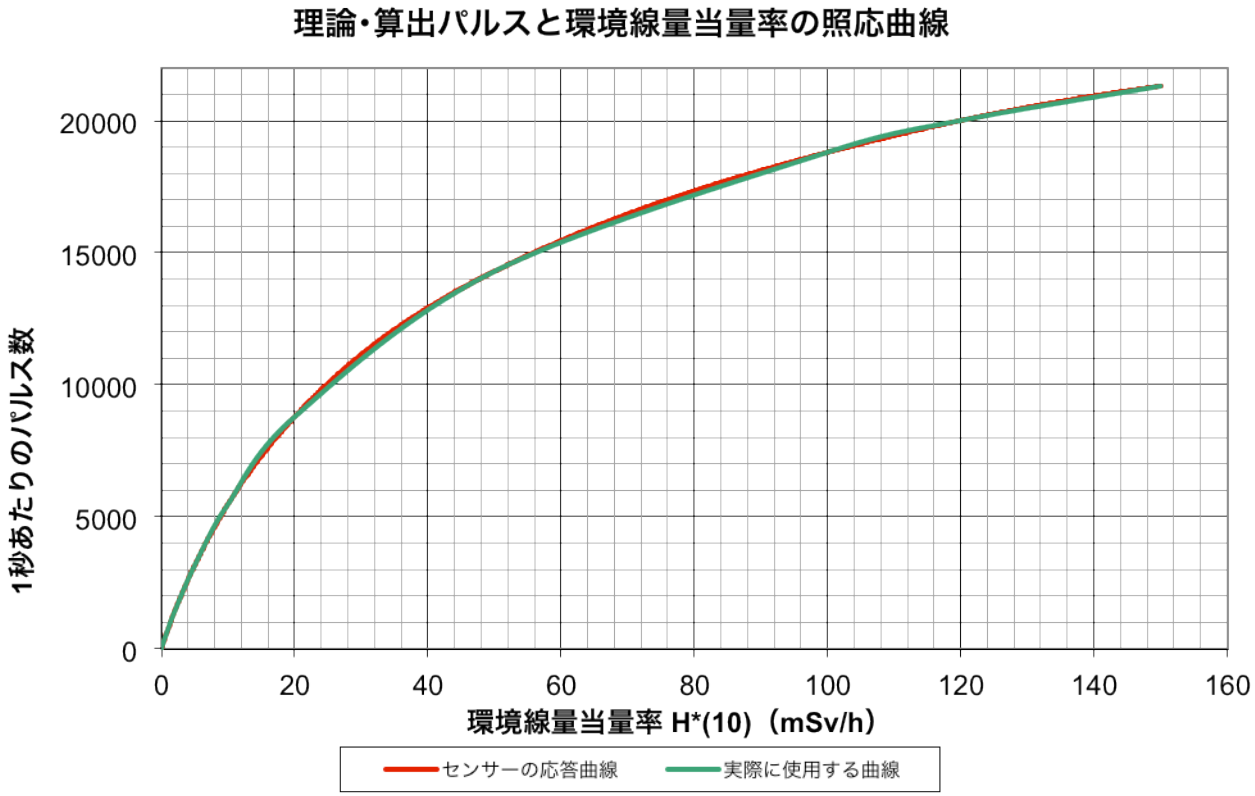
Neo の基準校正には、セシウム（Cs-137）線源から出たγ線の平行ビーム光子を使用します。

測定方法／信号処理

Neo は、「LUCID バージョン 2」という計算アルゴリズムを搭載しています。このアルゴリズムは、セグメント曲線（下のグラフに示す曲線）を使って、センサーに由来する非線形性を補正します。また、移動平均のインテリジェント管理によって、測定機器の応答時間を最適化することができます。

線形化

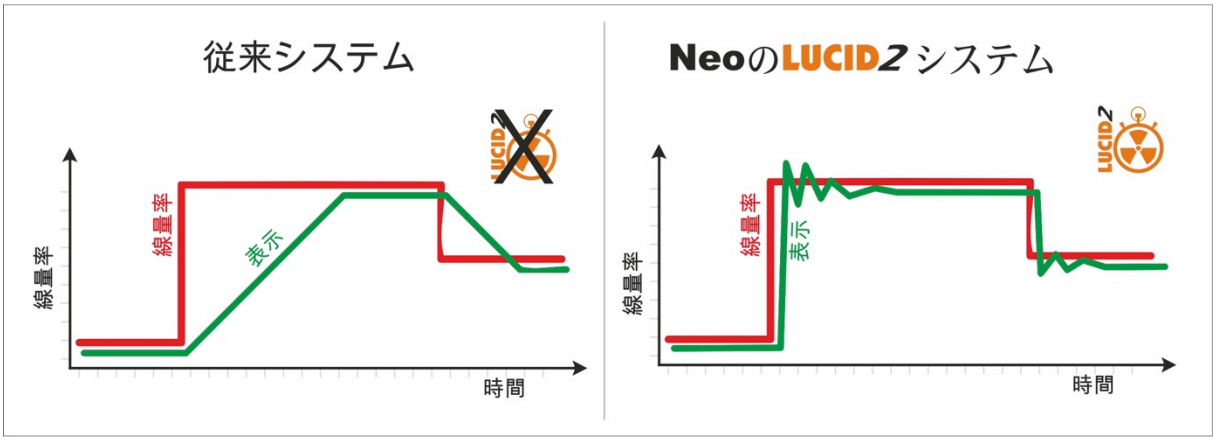
下のグラフには、検出器の平滑化した応答曲線（赤色）と、プログラムがパルス数に応じた線量率計測に実際に使用する曲線（緑色）を示してあります。



一方、内的評価では、160 mSv/h を上回る高線量率時でも飽和せずに検出しています。

測定方式

一般に、従来システムでは、遂次積分による数値が表示されます。線量率が変動する場合、累進していく測定値を表示し、測定値が絶えず変化する印象を与えるという欠点があります。



Neo-NEkipO では、安定した正確な測定を可能にするために、0.5 秒から平均を取って測定値を表示しますが、積分時間中にソースタームが一定した場合、最長 60 秒まで平均値を計算します。

60 秒の積分後には、移動平均を使ってこの測定値を計算します。

測定中に線量率の有意な変動があった場合、Neo-NEkipO は即座に反応し、新たな測定サイクルを開始します。

注意： 線量率の変動がプラス方向（線量率が上昇）の場合には、ビープ音が鳴ります。

リセット

中央メニューで« Reset（リセット）»ファンクションにアクセスし、積分テーブルをゼロ点に戻すことができます。

一方、Neo は、10 µSv/h を下回る低線量率を特定するという点で、難点があります。

作業者が与えられた地点での測定を希望する場合には、この手動のテーブルリセットにより、測定点外の先の積分測定値を考慮せずに、測定を『再実行』させます。

測定クオリティーインジケータ – 統計的精度

Neo-NEkipO は、新バージョンの信号処理システム **LUCID2** を搭載し、統計的精度の計測や表示を可能にします（ローカルモードでのみ）。統計的精度は、画面左上に表示されます。

注意： 統計的精度が 30%を超える場合は、表示されません。

メンテナンス

あらゆる電気機器と同様に、湿気を避けて保管してください。

センサーを損傷させることのないよう、注意深く機器を取り扱ってください。

定期的確認

Neo を毎年定期的に確認することが推奨されます。

バックアップ電池

記録データ（日付、時間、測定値）を保存するために、Neo はバックアップ電池を搭載しています。バックアップ電池は、弊社アフターサービスにおいて、5 年ごとに交換してください。

特性

検出の特性

- 検出器: GM 計数管。33 keV 以上のエネルギーで補正が必要。
- 校正用基準線源: Cs-137
- 感度: 1 µSv/h のとき 0.7 c/s（Cs-137 のγ線）
- 基準量: 周辺線量当量率 H*（10）
- 測定範囲:

  周辺線量当量率: 0.001～160.000 mSv/h

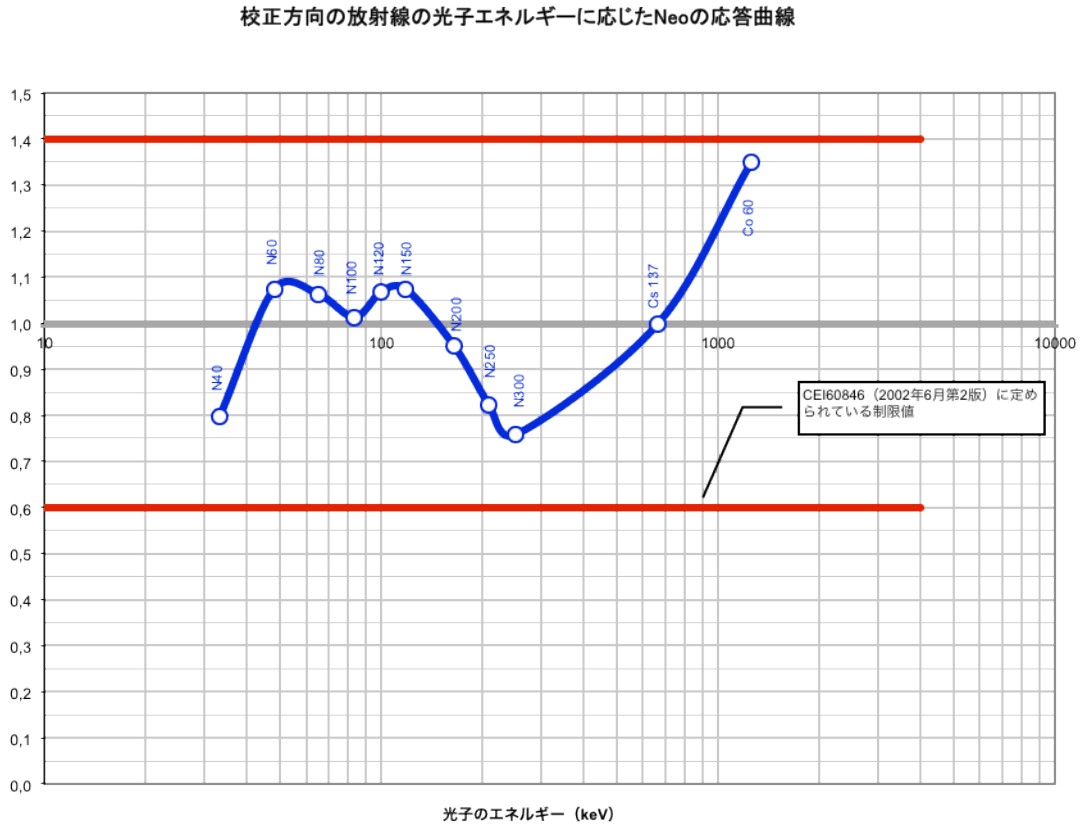
  周辺線量当量: 0.0001～99,999 mSv
- 過負荷: 160 mSv/h まで。
- 99,999 mSv まで。
- Cs-137 の固有相対誤差

  誤差限界: 0.010～0.050 mSv/h の場合で±20%

  0.050～160 mSv/h の場合で±15%

- エネルギー応答

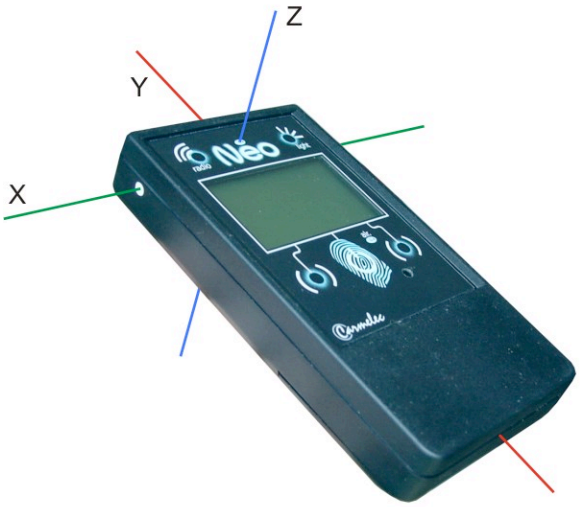
下に示す対エネルギー応答曲線は、Cs-137 のγ線について標準化されています。この応答曲線は基準方向について作成されています（この応答曲線は、放射線防護計測器認証技術センターCTHIR による規格認証を申請中です。申請番号第 140 号）。センサーは、Co-60 のエネルギーを上回るエネルギーのγ線に対しても、同様に感度を有しています。



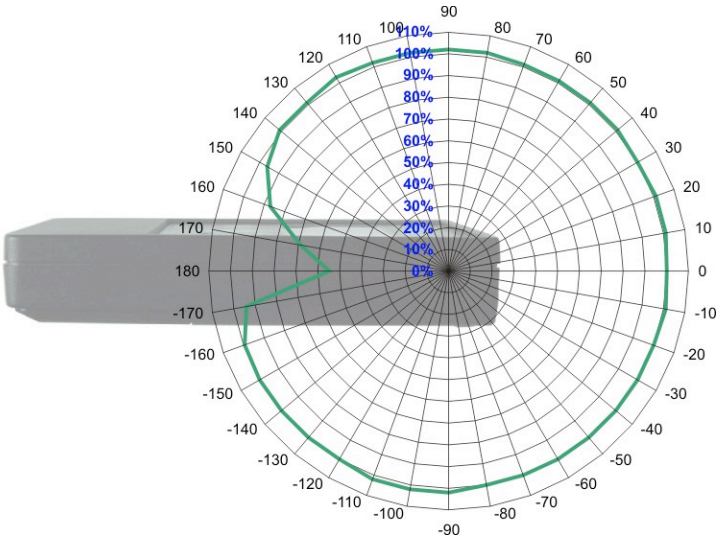
- X 線・γ線の入射角に応じた応答

下記の図は、Cs-137 の基準線源からのγ線について、主要 3 軸（X、Y、Z 軸）に沿った回転に応じた Neo-NEkipO の異方性を示しています。

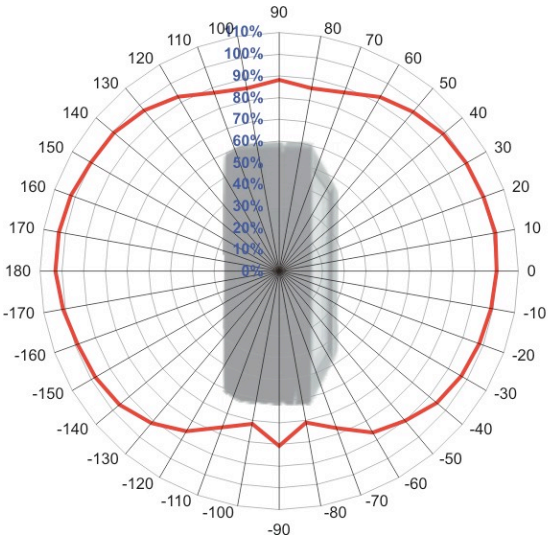
回転軸：



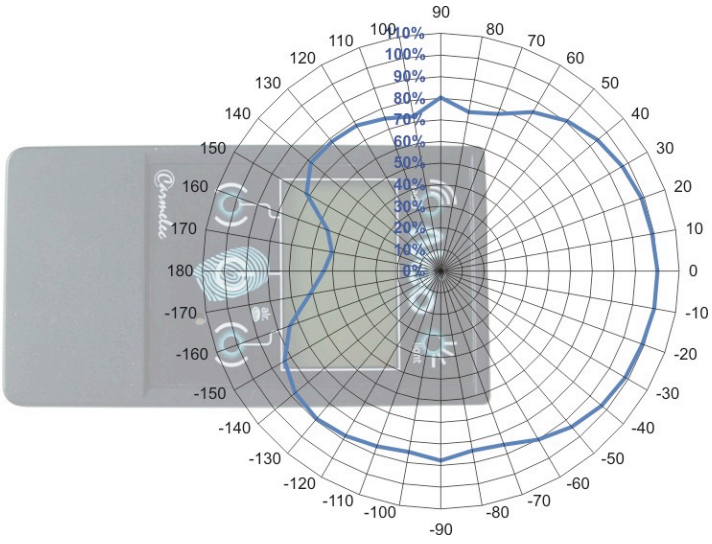
X 軸に沿った回転：



Y 軸に沿った回転：



Z 軸に沿った回転：



- 応答時間:

  0～500 µSv/h 範囲内の線量率変動の場合: 1 秒未満

  0～20 µSv/h 範囲内の線量率変動の場合: 2 秒未満

機械特性・環境特性

- 外形寸法:

  ケースの寸法:120 mm × 65 mm × 22 mm(アンテナ収納時)

- 総重量:

  180 g(電池込み)

- 外装:

  ABS 強化プラスチック

- アラームの騒音レベルとビープ音の周波数:

  周波数約 1950 Hz のビープ音に対して、騒音レベルは 30 cm で 85 dBa を上回ります。

- 振動・衝撃に対する機械的強度:

  CEI 60846 に適合。

- 雰囲気温度が測定に及ぼす影響:

  特性化の予定。CTHIR 規格認証申請中。(申請番号第 140 号)

- 雰囲気相対湿度が測定に及ぼす影響:

  特性化の予定。CTHIR 規格認証申請中。(申請番号第 140 号)

- 気圧が測定に及ぼす影響:

  気圧の変化が 850 hPa～1060 hPa の範囲内であれば、測定レベルに有意変化はありません。

- 湿気・水分・埃に対する密閉性:

  - プラスチックバックから出した状態: 保護等級 IP 54
  - プラスチックバックに入れた状態: 保護等級 IP 67

  上記の 2 桁数字の説明:

  - 左の桁の数字は、固体に対する密閉性を表します:

- 「6」は完全防塵構造。
- 「5」は防塵構造。

・ 右の桁の数字は、液体に対する密閉性を表します:

- 「4」は防滴構造。
- 「7」は一時的な浸水からの保護構造。

電気特性

- 電磁両立性:

  電磁妨害波による干渉が存在する場所でも正常な機能を確保するため、とりわけ、下記の事象に対して対策が講じられています:

  ・ 静電気放電(CEI 61000-4-2)
  ・ 放射電磁界(CEI 61000-4-3)
  ・ 無線周波電磁界によって誘導される伝導妨害(CEI 61000-4-6)
  ・ 50 Hz / 60 Hz の電磁界の影響(CEI 61000-4-8)

- 電源:

  9 V 電池(PP3/ 6F22 / 6LR61)

- 連続動作時間:

  20 時間

  (1mSv/h 未満の線量率に対して、無線通信が作動。アラーム、バックライトの使用なし)

無線通信の送信特性

- 送信周波数: 433.92 MHz
- 送信電力: 最大 10 mW
- 電波受信範囲: アンテナ使用時で 400 m

アフターサービス

より詳細な情報が必要な方は、弊社アフターサービス担当窓口までお問い合わせください。

電話：04 68 83 28 26

Fax：04 68 83 19 67

電子メール：contact@carmelec.fr